

**GAMBARAN STATUS KARIES PADA ANAK USIA 12 – 15 TAHUN  
YANG MENGKONSUMSI AIR MINUM KEMASAN  
DI SMP NUSANTARA TAHUN 2016**



**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar*

*Sarjana Kedokteran Gigi*

**DWAYNE DANIEL FREDRICK REHATTA  
J111 13 328**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2016**

**GAMBARAN STATUS KARIES PADA ANAK USIA 12 – 15 TAHUN  
YANG MENGKONSUMSI AIR MINUM KEMASAN  
DI SMP NUSANTARA TAHUN 2016**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin  
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

**Oleh :**

**DWAYNE DANIEL FREDRICK REHATTA  
J111 13 328**

**BAGIAN KONSERVASI GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2016**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Gambaran Status Karies Pada Anak Usia 12 – 15 Tahun Yang Meng  
konsumsi Air Minum Kemasan di SMP Nusantara Tahun 2016

Oleh : Dwayne Daniel Fredrick Rehatta / J 111 13 328

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 31 Agustus 2016

Oleh :

Pembimbing

Dr. drg. Maria Tanumiharjita, MDS

NIP. 19610216 198702 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran GIGI

Universitas Hasanuddin

Dr. drg. Bahruddin Thalib, M.Kes, Sp.Prof

NIP. 19640814 199103 1 002

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum dibawah ini :

Nama : Dwayne Daniel Fredrick Rehatta

NIM : J111 13 328

Judul Skripsi : “Gambaran Status Karies Pada Anak Usia 12 – 15 Tahun  
Yang Mengonsumsi Air Minum Kemasan di SMP Nusantara  
Tahun 2016”

menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak  
terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 31 Agustus 2016

Staf Perpustakaan FKG UNHAS

Nuraeda, S. Sos

## **Gambaran status karies pada anak usia 12-15 tahun yang mengkonsumsi air minum kemasan di SMP Nusantara, Tahun 2016**

### **ABSTRAK**

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

**Latar belakang:** Prevalensi karies di Indonesia berdasarkan RISKESDAS pada tahun 2007 dan 2013 meningkat dari 23,2% menjadi 25,9%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat karies di Indonesia masih tinggi. Demikian juga kota Makassar memiliki prevalensi karies cukup tinggi sebesar 50%. Fluor berkontribusi mencegah karies dengan meningkatkan resistensi enamel terhadap lingkungan asam. Dewasa ini, masyarakat beralih untuk mengkonsumsi air minum kemasan karena alasan kebersihan, praktis, dan mudah diperoleh. Penelitian sebelumnya menunjukkan air minum kemasan tidak mengandung fluor. **Tujuan:** Untuk mengevaluasi gambaran status karies anak usia 12-15 tahun yang mengonsumsi air minum kemasan di SMP Nusantara. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah observasional dengan rancangan penelitian *cross sectional study*. Penelitian dilaksanakan bulan Mei 2016 yang melibatkan 44 siswa yang mengkonsumsi air minum kemasan hingga dilakukan penelitian. Status karies diperiksa menggunakan indeks DMF-T dan setiap siswa juga mengisi kuisioner terkait asupan makanan dan kebersihan mulutnya. Selain itu, dilakukan pemeriksaan kadar fluor dalam air minum kemasan. Analisis data menggunakan analisis univariat. **Hasil:** Nilai rerata DMF-T subjek penelitian 2,06 (kategori rendah), dengan rerata DMF-T yang mengonsumsi air minum kemasan rendah sebesar 1,95. Rerata kadar fluor dalam air minum kemasan berada di kategori 0,7-1,2 mg/l. **Kesimpulan:** Adanya kandungan fluor dalam air minum kemasan diperkirakan berkontribusi terhadap nilai DMF-T yang rendah dalam penelitian ini

**Kata kunci:** Status karies, air minum kemasan, kadar fluor

## **Description of dental caries status children aged 12-15 years that consumed bottled water in Nusantara Junior High School 2016**

### **ABSTRACT**

Faculty of Dentistry, University of Hasanuddin

**Background:** The prevalence of caries in Indonesia based on RISKESDAS in 2007 and 2013 increased from 23.2% to 25.9%. This shows that the caries rate in Indonesia is still high. Makassar City has a relatively high prevalence of caries by 50%. Fluoride contributes in preventing caries by increasing the resistance of enamel to acidic environments. Nowadays, people prefer to consume bottled water for hygienic reasons, practical, and easy to obtain. Previous studies have showed that bottled water does not contain fluoride. **Objective:** To evaluate the caries status of children aged 12-15 years who consume bottled water in Nusantara Junior High School. **Method:** This is observational study with cross sectional study design. This study was carried out in May 2016 involving 44 students; 23 boys and 21 girls who consumed bottled water until the study was performed. In addition, the levels of fluoride in each bottled water was also examined. The status of dental caries was examined using DMF-T index and each student also filled out questionnaire related their food intake and oral hygiene.. Data was analyzed using univariate analysis. **Results:** The mean DMF-T was low category (2,06), however, the mean DMF-T at those who consumed bottled water was lower (1.95). The mean levels of fluoride in bottled water were at 0,7-1,5 mg/l. **Conclusion:** Fluoride contained in consume bottled water may contribute to the lower DMF-T in this study.

**Keywords:** caries status, bottled water, fluoride level

## KATA PENGANTAR

*Salam sejahtera,*

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat - Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Gambaran Status Karies Pada Anak Usia 12 – 15 Tahun Yang Mengkonsumsi Air Minum Kemasan” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Peneliti merasakan betapa uluran Tuhan melalui orang-orang di sekeliling peneliti yang dengan penuh cinta dan hati yang tulus bersedia membantu dengan melewati proses ini yang tak akan pernah dapat dilakukan sepanjang hidup, sebagai bagian dari proses pendewasaan diri peneliti dalam menjalani hidup ini. Namun yang utama ternyata proses ini juga menyadarkan peneliti untuk lebih mengenal Dia dengan segala kuasa dan kebesaran-Nya dan mungkin proses ini justru lebih berarti daripada hasilnya.

Pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada mereka yang telah membantu peneliti baik langsung maupun tidak langsung, memberi dukungan moril dan bantuan dalam bentuk apapun yang dirasakan amat sangat membantu peneliti, yakni :

1. Netty Nelly Kawulusan dan Yongki Rehatta, atas seluruh cinta, kasih, perhatian, pengorbanan, kesabaran dalam membesarkan, mengasuh, mendidik peneliti

selama ini. Tak lupa pada saudara-saudariku Stephanie Rehatta dan Charlene Rehatta.

2. Dr. drg. Maria Tanumihardja, MDSc, selaku pembimbing yang telah menyisihkan waktu dan tenaga serta memberikan nasihat dan arahan kepada peneliti dalam proses proposal skripsi ini.
3. Dr. drg. Bahruddin Thalib M. Kes, Sp. Pros, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
4. drg. Donald Ronald Nahusona, M.Kes, selaku penasehat akademik yang senantiasa memberikan dukungan dan arahan kepada penulis dari awal sampai menyelesaikan jenjang studi.
5. Pihak Sekolah SMP Nusantara Makassar atas bantuan tenaga dan waktu yang telah diberikan dalam penelitian ini.
6. Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar atas kesempatan yang diberikan kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan Restorasi yang selalu menyemangati peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini, teman-teman BasMam yang selalu ada dalam keadaan apapun dan selalu memotivasi peneliti: Wenni, Gabby, Chessia, Desy, Kezia, Shinta, Jennifer, Marchel, Grace, Devin, Chrysela, Widya, dan Sovia
8. Teman-teman Bagian Konservasi: Chessia, Soraya, Amelia Sebon, Nengsi Yusuf, Fikriyah, Andi Fadlia, Nur Indah Sari dan A. Tenri Ummu. Terima kasih untuk kebersamaan, semangat, dan segala bantuan dalam proses penelitian ini.
9. Teman yang selalu memberikan masukan dalam akademik Nisrina Ekayani
10. Teman yang selalu menemani dan menghibur selama meneliti: Wenni, Chessia,



Shinta, Desy, dan Gabby.

11. Sahabat Noestalgia yang selalu memberikan suasana anti-kejenuhan dalam proses penelitian: Misa, Juan, Alfa, Dicky, Andi Aisyah, Imran, Herson, dan Randymosaja

Peneliti juga tidak lupa menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang berkenan memberikan bantuan, baik moril maupun material hingga skripsi ini dapat selesai.

Akhir kata peneliti mengucapkan kiranya pembaca berkenan memberikan saran konstruktif agar dapat semakin diperbaiki mutunya. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi segala pihak yang membutuhkan.

Makassar, 31 Agustus 2016

Peneliti

## **DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>SAMPUL DALAM.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.3.1. Tujuan Umum .....	2
1.3.2. Tujuan Khusus .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Epidemiologi karies .....	4

2.2. Karies .....	4
2.2.1. Etiologi Karies .....	5
2.2.1.1 Host .....	5
2.2.1.2 <i>Agent</i> .....	6
2.2.1.3 Substrat .....	7
2.2.1.4 Waktu .....	7
2.2.2. Faktor Pendukung .....	7
2.2.1.1 Pola hidup .....	7
2.2.1.2 Tingkat ekonomi .....	8
2.2.3. Patofisiologi .....	8
2.3. Fluor .....	9
2.3.1. Sumber fluor .....	9
2.3.2. Peran proteksi fluor .....	10
2.3.3. Kelebihan dan kekurangan fluor .....	11
2.4. Fluoridasi air minum .....	13
2.5. Air kemasan .....	13

### **BAB III KERANGKA KONSEP**

3.1 Kerangka teori .....	15
3.2. Kerangka konsep .....	16

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

4.1. Jenis penelitian .....	17
4.2. Rancangan penelitian .....	17
4.3. Lokasi dan waktu penelitian .....	17
4.3.1. Lokasi penelitian .....	17
4.3.2. Waktu penelitian .....	17
4.4. Subjek penelitian .....	17
4.4.1. Subjek penelitian .....	17
4.4.2. Pemilihan subjek penelitian .....	17
4.5. Kriteria subjek penelitian .....	17
4.6. Variabel penelitian .....	18
4.7. Defenisi operasional variabel .....	18
4.8. Alat dan bahan .....	18
4.9. Kriteria penilaian .....	19
4.10. Prosedur penelitian .....	20
4.11. Data .....	21
4.12. Bagan alur penelitian .....	22
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
<b>BAB VI PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
<b>BAB VII PENUTUP .....</b>	<b>35</b>
7.1 Kesimpulan .....	35

7.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Distribusi subjek penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin.....	23
Tabel 5.2. Rerata DMF-T & status karies berdasarkan usia .....	24
Tabel 5.3. Rerata DMF-T & status karies berdasarkan jenis kelamin .....	24
Tabel 5.4. Distribusi subjek penelitian berdasarkan konsumsi air minum di rumah .....	25
Tabel 5.5. Kadar fluor dalam sampel air minum yang dikonsumsi .....	25
Tabel 5.6. Rerata DMF-T berdasarkan jenis air minum yang dikonsumsi subjek penelitian.....	25
Tabel 5.7. Distribusi subjek penelitian berdasarkan frekuensi ke dokter gigi ..	26
Tabel 5.8. Distribusi subjek penelitian berdasarkan frekuensi menyikat gigi dalam sehari .....	26
Tabel 5.9. Distribusi subjek penelitian berdasarkan waktu menyikat gigi .....	26
Tabel 5.10. Distribusi subjek penelitian berdasarkan frekuensi konsumsi makanan dan minuman .....	27

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar belakang**

Prevalensi karies di Indonesia berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2007 dan 2013 meningkat dari 23,2% menjadi 25,9%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat karies di Indonesia masih tinggi<sup>1,2</sup>. Demikian juga kota Makassar memiliki prevalensi karies cukup tinggi sebesar 50% sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rini Fitriani (2010) di UPF Gigi dan Mulut RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo.<sup>3</sup> Faktor utama terjadinya karies adalah bakteri, gigi, dan karbohidrat, sedangkan faktor pendukung seperti ekonomi, pendidikan, dan perilaku seseorang turut berperan dalam terjadinya karies.<sup>4</sup>

Saliva memiliki peran penting dalam rongga mulut karena berbagai kandungannya. Fluor dalam saliva berperan dalam mencegah karies gigi dengan membuat lapisan email lebih tahan terhadap lingkungan asam sehingga mampu menghambat demineralisasi email yang dapat menurunkan laju lesi karies.<sup>5</sup>

Penelitian oleh Agie Leondra dkk pada tahun 2013 di Kabupaten Minahasa, menunjukkan rendahnya kadar fluor dalam air minum penduduk dengan status karies yang sedang.<sup>6</sup> Seiring meningkatnya populasi penduduk membuat distribusi air minum menjadi sulit sehingga masyarakat harus mencari alternatif lain.<sup>7</sup> Air minum kemasan menjadi pilihan masyarakat karena kebersihan terjamin, mudah diperoleh, dan lebih praktis. Akan tetapi, beberapa penelitian menunjukkan air minum kemasan tidak menunjukkan adanya fluor.<sup>8</sup> Hal ini akan berdampak terhadap pemenuhan total

*intake* fluor dalam tubuh sehingga rentan terjadi karies.<sup>9</sup> Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mengetahui gambaran status karies pada anak usia 12 tahun sampai 15 tahun yang mengkonsumsi air minum kemasan di salah satu sekolah swasta terkemuka di Makassar

## **1.2. Rumusan masalah**

Bagaimana gambaran status karies anak usia 12 tahun sampai 15 tahun di SMP Nusantara yang mengonsumsi air minum kemasan?

## **1.3. Tujuan penelitian**

### **1.3.1. Tujuan umum**

Untuk mengetahui gambaran status karies anak usia 12 tahun sampai 15 tahun yang mengonsumsi air minum kemasan di SMP Nusantara

### **1.3.2. Tujuan khusus**

1. Untuk mengetahui gambaran status karies gigi pada anak usia 12 tahun sampai 15 tahun di SMP Nusantara yang mengonsumsi air minum kemasan,
2. Untuk mengetahui gambaran status karies gigi pada anak usia 12 tahun sampai 15 tahun di SMP Nusantara yang berkaitan dengan pola makan
3. Untuk mengetahui gambaran status karies gigi pada anak usia 12 tahun sampai 15 tahun yang berkaitan dengan kebersihan mulut

## **1.4. Manfaat penelitian**

### **1. Manfaat ilmiah**

- a. Sebagai data awal gambaran status karies di SMP swasta terkemuka di Makassar yang dapat digunakan di bidang pendidikan serta penelitian dalam membantu penelitian lanjutan.



b. Sebagai bahan pustaka dan sumber informasi yang baik bagi peneliti maupun pembaca.

2. Manfaat bagi institusi

Dapat memperoleh gambaran status kesehatan gigi pada anak usia 12 tahun sampai 15 tahun di sekolah swasta terkemuka di Makassar dan hubungannya dengan konsumsi air kemasan sehingga dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam membuat program kebijakan yang dapat meningkatkan derajat kesehatan gigi dan mulut, serta kualitas sumber daya manusia.

3. Manfaat bagi masyarakat

Masyarakat dapat memperoleh informasi dan pengetahuan tentang kandungan fluor dalam air minum kemasan yang dikonsumsi dan pengaruhnya terhadap kesehatan gigi dan mulut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Epidemiologi Karies**

Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 melaporkan indeks rata-rata DMF-T secara nasional di Indonesia adalah 4,6, dan menunjukkan penurunan bila dibandingkan tahun 2007 sebesar 4,85. Sebaliknya, ditinjau dari aktifitas karies, terdapat kenaikan karies aktif pada tahun 2013 (53,2%) dibandingkan tahun 2007 sebesar 43,4%. Sulawesi Selatan merupakan 1 dari 15 propinsi yang memiliki nilai DMF-T diatas prevalensi nasional, demikian juga karies aktif mencapai 66,7%.<sup>1,2</sup> Kota Makassar juga memiliki prevalensi karies tinggi sebesar 50% dan menandakan karies masih menjadi masalah baik tingkat kota, propinsi maupun secara nasional.<sup>3</sup>

#### **2.2. Karies**

Karies terjadi sebagai hasil interaksi bakteri pada permukaan gigi, plak atau biofilm, dan substrat karbohidrat yang difermentasi mikroflora plak dalam periode waktu yang cukup.<sup>10</sup> Karies yang tidak ditangani dapat menyebabkan peradangan pada pulpa yang selanjutnya dapat mengakibatkan kematian pulpa. Selain faktor-faktor di atas, faktor sosial ekonomi, pendidikan, dan pola hidup juga berpengaruh terhadap terjadinya karies.<sup>4,5</sup> Studi epidemiologi yang dilakukan Pashayev *et al* pada tahun 2011 di Azerbaijan menyatakan penduduk dengan sosial ekonomi rendah memiliki

rata-rata status karies sangat tinggi.<sup>11</sup> Demikian juga pendidikan ibu yang rendah dihubungkan dengan prevalensi yang cukup tinggi pada anak usia 1-2 tahun.<sup>12</sup> Selain itu, perubahan pola makan masyarakat lebih sering mengkonsumsi makanan yang mengandung sukrosa dan lemak jenuh dapat menyebabkan obesitas dan menyebabkan prevalensi karies yang meningkat.<sup>13</sup>

## **2.2.1 Etiologi Karies**

### **2.2.1.1 Host**

Gigi dan saliva berperan penting dalam terjadinya karies. Gigi dengan bentuk morfologi fisur yang sempit dan dalam, serta maloklusi, rentan terjadi karies karena sisa-sisa makanan dapat menumpuk dan sulit dibersihkan.<sup>14</sup> Hasil penelitian Abbas A *et al* pada tahun 2015 menunjukkan ada hubungan bermakna antara status karies dan maloklusi yang dialami anak usia 11-16 tahun.<sup>15</sup> Penelitian Vellappally *et al* tahun 2014 juga menemukan prevalensi karies tinggi pada anak penyandang cacat usia 12 tahun sampai 18 tahun yang mengalami maloklusi.<sup>16</sup>

Saliva berperan membasahi seluruh jaringan dalam rongga mulut dan aliran saliva dapat menghilangkan sisa-sisa makanan dalam rongga mulut.<sup>17</sup> Selain itu saliva memiliki efek buffer yang mampu mengurangi keasaman akibat fermentasi karbohidrat sehingga pH rongga mulut tetap stabil.<sup>17</sup>

Saliva mengandung komponen anorganik dan organik yang berperan dalam remineralisasi email dan menetralkan asam. Disamping itu, terdapat enzim laktoperoksidase, lisozim, laktoferin, dan immunoglobulin A (IgA)

dalam saliva yang dapat menghambat pertumbuhan dan perlekatan plak bakteri.<sup>14,17</sup>

#### 2.2.1.2 *Agent*

Bakteri plak gigi beserta produknya melekat kuat pada permukaan gigi dan mampu memfermentasikan karbohidrat dari makanan dan minuman terutama sukrosa disakarida untuk menghasilkan asam pada permukaan gigi yang mendemineralisasi komponen anorganik gigi dan menimbulkan karies.<sup>14,18</sup> Bakteri paling umum yang berimplikasi pada proses karies adalah *Streptococcus mutans*, *Streptococcus Sobrinus*, dan *Lactobacillus* yang merupakan satu kelompok dari 40 spesies dalam populasi bakteri yang memiliki potensi kariogenik. Hanya sekitar 50% bakteri dalam plak yang dapat dikultur dengan teknologi terkini. Bakteri saling berkomunikasi dan terintegrasi secara metabolik. Matriks polisakarida memiliki variasi densitas dengan gerakan konsentrasi yang mempengaruhi biofilm yang *mature*. Makin tebal biofilm, makin sulit saliva untuk melakukan *buffer* terhadap asam tersebut.<sup>19</sup>

*Streptococcus mutans* yang paling sering ditemukan dalam plak gigi manusia. Kadar *S.mutans* dalam saliva berkaitan dengan jumlah karies. Selain itu, *S.mutans* dijadikan prediktor akurat terjadinya karies pada anak. *Lactobacillus* membutuhkan tempat yang retentif, sering ditemukan pada karies yang lebih dalam, dan populasi dipengaruhi oleh asupan gula.<sup>19</sup>

### **2.2.1.3 Substrat**

Substrat penyebab karies adalah karbohidrat dengan massa molekul rendah seperti gula sukrosa. Sintesa sukrosa sangat cepat dibandingkan glukosa, fruktosa, dan laktosa dan menurunkan pH dalam plak sangat cepat.<sup>20</sup> Sukrosa terutama terkandung dalam makanan, misalnya: cokelat, biskuit, wafer, dan karamel; minuman, misalnya: minuman bersoda, es krim, dan minuman isotonik. Plak bersifat asam dan dibutuhkan waktu sekitar 30-60 menit untuk kembali ke level pH normal.<sup>21</sup>

### **2.2.1.4. Waktu**

Dalam siklus karies, proses demineralisasi – remineralisasi dari reaksi kimia terjadi dalam struktur gigi. Model ini membantu dokter gigi dalam mengarahkan pasien secara mandiri mempertahankan dan mengontrol terjadinya penyakit.<sup>22</sup> Karies tidak terjadi dalam hitungan hari atau minggu, melainkan membutuhkan waktu yang cukup lama. Lamanya waktu yang dibutuhkan karies untuk berkembang menjadi suatu kavitas cukup bervariasi, diperkirakan antara 6 bulan hingga 48 bulan.<sup>22,23</sup>

## **2.2.2. Faktor pendukung**

### **2.2.2.1. Pola hidup**

Selama dekade terakhir, terjadi perubahan diet dan pola hidup terkait dengan industrialisasi, urbanisasi, pembangunan ekonomi, dan globalisasi yang memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan dan status gizi. Pola makan yang tidak sesuai dan penurunan aktivitas fisik pada kalangan anak-anak dapat menyebabkan risiko obesitas yang turut meningkatkan karies.

Anak dengan perilaku pasif cenderung selalu mengonsumsi makanan dan minuman manis.<sup>24</sup> Hal ini menyebabkan bakteri kariogenik dalam rongga mulut memproduksi asam yang menyebabkan demineralisasi. Pada periode makan, faktor protektif bekerja membantu remineralisasi, namun bila frekuensi asupan makanan terlalu sering, enamel tidak memiliki kesempatan untuk remineralisasi dengan baik sehingga terjadi karies.<sup>22</sup> Selain itu, remaja dengan pola hidup berolahraga aktif menyebabkan lebih cepat mengalami dehidrasi dan diatasi dengan mengonsumsi minuman berenergi tinggi. Minuman tersebut mengandung gula yang tinggi dan pH rendah.<sup>19</sup>

#### **2.2.2.2. Tingkat Ekonomi**

Prevalensi karies tinggi pada anak yang lahir di keluarga dengan sosial ekonomi rendah. Ini disebabkan karena asupan makanan yang tidak benar dan kurangnya kesadaran terhadap kebersihan mulut.<sup>25</sup>

#### **2.2.3. Patofisiologi**

Proses terjadinya karies diawali dengan pembentukan pelikel enamel pada permukaan gigi yang bersih, kemudian bakteri adheren (*Streptococcus* sp) akan menginvasi pelikel dan membantu bakteri yang kurang adhesif untuk berkolonisasi serta berakumulasi membentuk lapisan biofilm. Kekurangan oksigen pada lapisan biofilm bagian dalam menyebabkan bakteri mulai memetabolisme karbohidrat melalui mekanisme glikolitik sehingga menghasilkan asam laktat sebagai produk, yang menurunkan kadar pH dalam biofilm. Apabila pH turun di bawah level 5.5, gigi mulai mengalami demineralisasi dan kehilangan kristal apatitenya. Sebaliknya, bila terdapat

faktor protektif alami berupa ion kalsium, fosfat, dan fluor maka akan terjadi proses remineralisasi dengan pembentukan unsur fluorapatit untuk menyusun kembali struktur enamel yang hilang. Proses demineralisasi dan remineralisasi ini akan terus terjadi dalam mulut dan bila frekuensi makan tinggi, diikuti konsentrasi fluor yang kurang, dan kemampuan buffer saliva tidak adekuat, maka pH akan turun dibawah 4.5 sehingga unsur fluorapatit pun dapat ikut larut dan proses demineralisasi akan lebih dominan dibanding remineralisasi. Apabila ketidakseimbangan demineralisasi dan remineralisasi ini terus berlanjut, permukaan enamel larut membentuk kavitas. Proses ini diperkirakan sebagai titik pemicu rusak dan larutnya jaringan keras gigi.<sup>18,22</sup>

### **2.3. Fluor**

Fluor adalah senyawa alami yang dapat membantu mencegah kerusakan gigi. Fluor termasuk unsur kimia yang sangat elektronegatif, yang melimpah di kerak bumi dalam bentuk ion. Ion fluor berasal dari elemen fluorin dalam bentuk gas yang tidak pernah terbentuk dalam keadaan bebas di alam, tetapi hanya ada dalam kombinasi dengan unsur-unsur lain sebagai senyawa fluor, misalnya: *Calcium Fluoride* ( $\text{CaF}_2$ ), *Fluoroapatite* ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ ), *Cryolite*, dan lain sebagainya.<sup>26,27</sup>

#### **2.3.1. Sumber fluor<sup>27,28,29</sup>**

- a. Fluor terdapat di atmosfer yang berasal dari debu-debu tanah yang mengandung fluor, buangan gas industri, pembakaran batu bara, dan luapan gas gunung berapi yang aktif. Pada daerah non industri, kadar fluor

berkisar hanya 0,05-1,90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , namun pada daerah perindustrian, fluor bisa mencapai 16-46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- b. Dalam air terdapat konsentrasi fluor yang berbeda-beda akibat pengaruh keadaan hidrogeologis setempat. Air laut dilaporkan memiliki kadar fluor rata-rata 1,3mg/l, pada air tanah berkisar 0,2-1,3 mg/l.
- c. Dalam makanan, seperti: ikan (0,1-30mg/kg), teh (sekitar 100 mg/kg), susu ( $\pm 0,01$ -0,8 mg/kg), daging ( $\pm 0,01$ -1,7 mg/kg), dan sayur-sayuran ( $0\pm,28$ -1,3 mg/kg)
- d. Dalam produk dental, seperti: pasta gigi ( $\pm 1000$ -1500mg/kg), topikal aplikasi dalam bentuk liquid ( $\pm 10000$ mg/l); gel ( $\pm 4000$ -6000mg/kg), serta suplemen fluor dalam bentuk tablet ( $\pm 0,25$ -1mg/kg) namun sekarang tablet suplemen fluor tidak digunakan lagi.

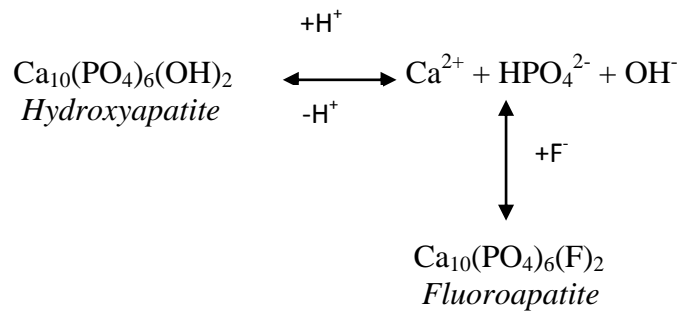
### **2.3.2. Peran proteksi fluor**

Ada 3 peran fluor dalam mencegah terjadinya karies, yaitu:

- a. Meningkatkan resistensi enamel<sup>27,30</sup>

Fluor akan membentuk suatu ikatan kimia dengan kristal hidroksi apatit yang terdapat dalam email gigi, menjadi senyawa fluorohidroksiapatit yang dapat mengurangi daya kelarutannya. Reaksi kimianya sebagai berikut:<sup>22</sup>





b. Meningkatkan remineralisasi

Apabila pH kembali ke kadar normal, fluor akan diserap oleh permukaan kristal yang mengalami demineralisasi dan akan menarik ion kalsium dan ion fosfat untuk membentuk lapisan baru. Hal ini akan menghasilkan permukaan enamel yang tahan asam.<sup>30</sup>

c. Menghambat aktivitas bakterial

Fluor tidak dapat menembus dinding bakteri bila dalam bentuk ion (F), namun pada lingkungan asam, F akan berikatan dengan H membentuk senyawa HF sehingga mudah berdifusi ke dalam sel bakteri. Di dalam sel bakteri, HF akan merusak dan melepaskan ion fluor yang akan mengintervensi aktivitas enzim dari bakteri.<sup>30</sup>

### 2.3.3. Kelebihan dan kekurangan fluor

a. Kekurangan

Kurangnya asupan fluor selama pertumbuhan tidak akan mengubah perkembangan gigi tetapi dapat mengakibatkan peningkatan kerentanan enamel terhadap serangan asam yang dihasilkan bakteri asidogenik setelah gigi erupsi. Hal ini menyebabkan struktur gigi mudah mengalami demineralisasi dan terjadi karies.<sup>31</sup>

b. Kelebihan

- Fluorosis gigi

Konsumsi fluor dengan konsentrasi melebihi batas optimal dapat menyebabkan fluorosis pada gigi yang terlihat berwarna seperti stain yang menutupi enamel atau pitting pada gigi.<sup>31</sup>

- Kesehatan Tulang

Kelebihan mengonsumsi fluor menimbulkan risiko patah tulang karena fluor yang dikonsumsi akan masuk dalam plasma darah dan mencapai tulang. Di dalam tulang, ion fluorida menggantikan ion hidroksil pada hidroksiapatit lattice, kemudian diikuti peningkatan konsentrasi fluor dalam plasma secara langsung meningkatkan diferensiasi dan aktivitas osteoblastik yang berisiko terjadinya otosklerosis.<sup>31</sup>

- Organ reproduksi; dapat mengurangi laktasi.<sup>31</sup>

- Sistem gastrointestinal; fluor yang dikonsumsi berlebih akan menghasilkan *hydrogen fluoride*, kemudian akan bercampur dengan asam hidroklorid dalam perut menyebabkan iritasi pada mukosa lambung.<sup>31</sup>

- Thyroid; penelitian mengemukakan adanya hubungan signifikan antara kadar fluor yang tinggi dan gondok, namun penelitian lain menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara level fluor dalam air dan terjadinya gondok.<sup>31</sup>

- Ada beberapa postulat para ahli, yang menyatakan adanya hubungan antara kenaikan kadar fluor dan efeknya pada kelenjar pineal, *Senile Dementia*, menstruasi, anemia selama kehamilan, SIDS (*Sudden Infant*

*Death Syndrome*), dan *Primary Degenerative Dementia* namun masih diperdebatkan. Dengan demikian setiap individu direkomendasikan mengonsumsi fluor tidak melebihi batas optimalnya.<sup>31</sup>

#### **2.4. Fluoridasi air minum**

Fluoridasi air minum komunal merupakan program kerja yang sangat efektif dalam menekan angka kejadian karies di dalam masyarakat, dengan dukungan jaringan pipa domestik yang dapat menjangkau seluruh masyarakat.<sup>5,32</sup>

Kandungan fluor yang baik untuk dikonsumsi (level optimum) menurut *American Dental Association* (ADA) berkisar 0,7-1,2 ppm. Kisaran tersebut efektif dipakai sebagai indikator penilaian kandungan fluor dalam air minum untuk mencegah terjadinya karies dan fluorosis gigi di masyarakat.<sup>26</sup> Suhu suatu daerah berpengaruh dalam menentukan asupan fluor karena daerah yang tropis cenderung akan mengonsumsi air yang lebih banyak sehingga direkomendasikan menurunkan konsentrasi fluor.<sup>26,33</sup>

#### **2.5. Air Kemasan**

Konsumsi air kemasan telah berkembang pesat di dalam lingkungan masyarakat umum, mulai dari anak kecil hingga orang dewasa. Dalam survey lebih dari 1000 pasien anak, Flaitz *et al* menemukan bahwa lebih dari 9% anak di Amerika menggunakan air minum kemasan sebagai sumber utama air minumnya.<sup>34</sup> Alasan masyarakat mengonsumsi air minum kemasan adalah kekhawatiran terhadap mikroorganisme yang

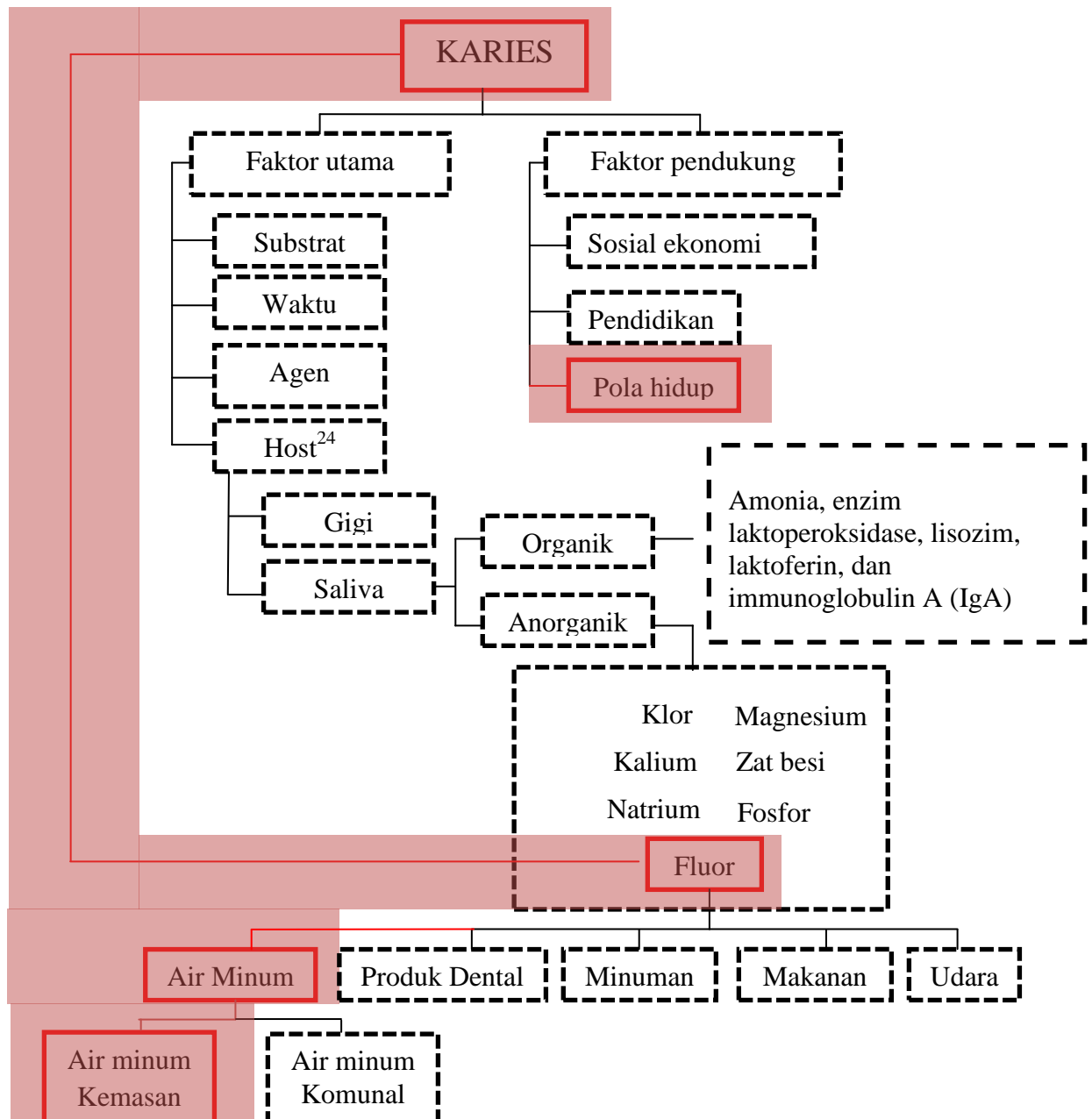
mungkin terdapat dalam pasokan air minum komunal dan ingin menghindari bahan kimia klorin yang digunakan dalam pengolahan air komunal sehingga lebih sehat dan dianggap lebih bersih dibanding dengan air minum komunal.<sup>8,35</sup>

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa air minum kemasan mengandung sangat sedikit fluor sehingga keuntungan terhadap gigi kurang dapat dirasakan.<sup>35</sup> Hasil analisis air yang dilakukan oleh Gede Agus dkk, menyatakan bahwa kadar fluor dalam air minum kemasan hanya berkisar 0.01-0.3 mg/L sehingga diasumsi bahwa kadar tersebut tidak mencapai batas optimal dan tidak dapat mencegah terjadinya karies dalam rongga mulut.<sup>8,36</sup>

## BAB III

### KERANGKA TEORI DAN KONSEP

#### 3.1. Kerangka Teori

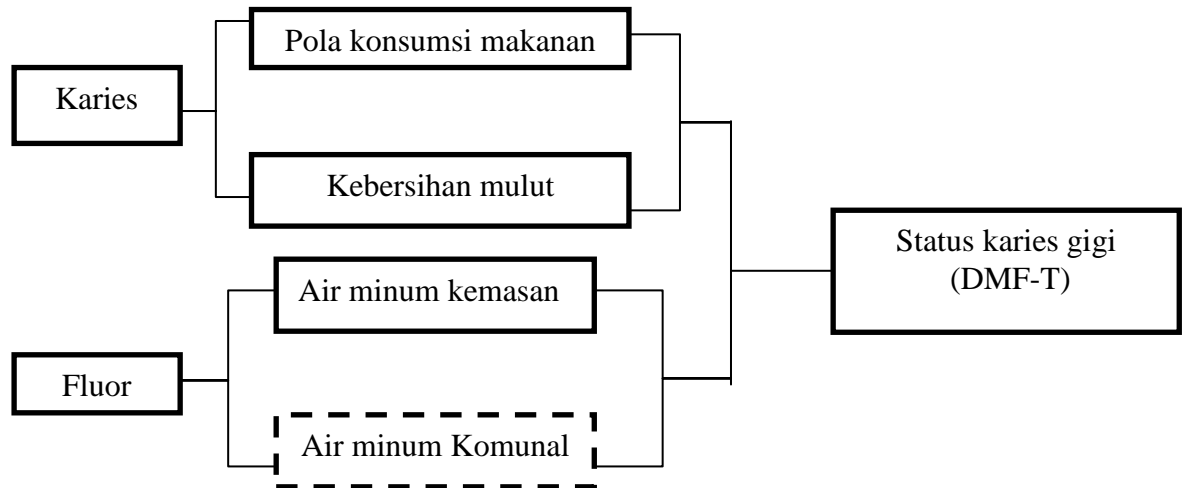


Keterangan:

= Variabel diteliti

= Variabel tidak diteliti

### 3.2. Kerangka Konsep



Keterangan:

= Variabel diteliti

= Variabel tidak diteliti

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1. Jenis penelitian**

Observasional

#### **4.2. Rancangan penelitian**

*Cross sectional study*

#### **4.3. Lokasi dan waktu penelitian**

##### **4.3.1. Lokasi penelitian**

SMP Nusantara Makassar dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar

##### **4.3.2. Waktu penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2016

#### **4.4. Subjek penelitian**

##### **4.4.1. Subjek penelitian**

Subjek penelitian adalah siswa SMP Nusantara Makassar yang berusia usia p tahun sampai 15 tahun yang mengkonsumsi air minum kemasan.

##### **4.4.2. Pemilihan subjek penelitian**

Teknik pemilihan subjek penelitian, yaitu *purposive sampling*

#### **4.5. Kriteria subjek penelitian**

Kriteria inklusi:

1. Menjadikan air minum kemasan sebagai sumber air minum di rumah selama 6 bulan sampai 12 bulan atau lebih
2. Sehat

3. Bersedia dilakukan pemeriksaan (kooperatif)

#### **4.6 Variabel penelitian**

- Kadar fluor dalam air minum kemasan galon
- Usia 12 tahun sampai 15 tahun
- Status karies (DMF-T)
- Kebersihan mulut dan pola makan

#### **4.7. Definisi operasional variabel**

1. Status karies gigi adalah kondisi gigi dalam rongga mulut dalam satu populasi yang diukur dan dihitung berdasarkan indeks DMF-T.
2. Air minum kemasan adalah air minum tidak berwarna dan tidak berbau yang dikonsumsi minimal 1,5 liter per hari dalam bentuk kemasan galon yang diproduksi oleh pabrik tertentu
3. Kadar fluor adalah kandungan fluor dalam sampel air minum kemasan galon yang diukur konsentrasinya menggunakan alat spektrofotometer dengan satuan mg/liter.

#### **4.8. Alat dan bahan**

##### **A. Alat dan bahan untuk pengukuran indeks DMF-T**

1. *Handscoon (Win glove, Malaysia)*
2. Masker (Masker 3ply, Indonesia)
3. *Oral diagnostic set* (pinset, kaca mulut, sonde, ekskavator)
4. Tray sekat / *Neirbekken*
5. *Cotton pellet*
6. Klorheksidin 2%
7. Alkohol 70%
8. Lembar pengisian status karies (DMF-T)



9. Lembar Kuisioner berdasarkan Kwen-Kwon Ho *et al*<sup>37</sup>

#### **B. Alat dan bahan untuk pengukuran kadar fluor**

1. Sampel air minum, yaitu air minum kemasan yang dikonsumsi subjek penelitian
2. Spektrofotometer (UV-VIS Shimadzu U-1240, Jepang)
3. Square test tubes
4. *Zirconium acid*
5. *Hydrochloric acid* (HCl)

#### **4.9. Kriteria penilaian**

Indeks DMF-T adalah indikator penilaian yang digunakan pada gigi permanen untuk menggambarkan status karies.

- a. *Decay* (D) : jumlah gigi karies yang masih bisa ditambal
- b. *Missing* (M) : jumlah gigi yang diindikasikan untuk dicabut atau gigi yang telah hilang.
- c. *Filling* (F) : jumlah gigi yang telah ditambal dan masih baik.

Rumus yang digunakan untuk menghitung DMF-T :

$$\text{DMF-T} = D + M + F$$

$$\text{DMF-T Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah D+M+F}}{\text{Jumlah orang yang diperiksa}}$$

Kategori DMF-T menurut WHO<sup>28</sup>

Skor DMF-T	Tingkat keparahan
0,0 – 1,1	Sangat rendah
1,2 – 2,6	Rendah
2,7 – 4,4	Sedang
4,5 – 6,5	Tinggi
6,6 >	Sangat tinggi

Kadar fluor dalam air<sup>26</sup>

- a.  $>1,2 \text{ mg/l}$  = tinggi
- b.  $0,7-1,2 \text{ mg/l}$  = optimum
- c.  $< 0,7 \text{ mg/l}$  = rendah

#### **4.10. Prosedur penelitian**

1. Sebelum dilakukan penelitian, dilakukan survey lokasi terlebih dahulu untuk memudahkan prosedur penelitian.
2. Menentukan subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.
3. Lembaran kuisioner<sup>36</sup> diberikan ke subjek penelitian untuk diisi.
4. Dilakukan pemeriksaan langsung dalam rongga mulut subjek penelitian dengan menggunakan *Oral Diagnostic Set* untuk melihat status karies berdasarkan indikator DMF-T, lalu dicatat di lembar pemeriksaan.
5. Sampel air minum kemasan galon yang dikonsumsi subjek penelitian juga diambil dan bila telah terkumpul, maka dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengukuran kadar fluor
6. Di laboratorium, sampel air minum kemasan diencerkan terlebih dahulu, kemudian diambil sebanyak 100 ml dan ditambahkan reagen berupa 10 ml *Zirconium acid* dan 7 ml HCl, lalu dicampur hingga homogen dan terjadi perubahan warna. Selanjutnya, larutan didiamkan selama 5 menit kemudian kadar fluornya dibaca dengan menggunakan spektrofotometer.
7. Setelah seluruh data terkumpul, dilakukan penghitungan dan pengolahan data.

#### **4.11. Data**

##### **4.11.1. Jenis data**

Jenis data yang digunakan, yaitu data primer karena diambil langsung dari sampel

##### **4.11.2. Analisis data**

Analisis data yang digunakan, yaitu analisis data univariat menggunakan Microsoft Office Excel 2007

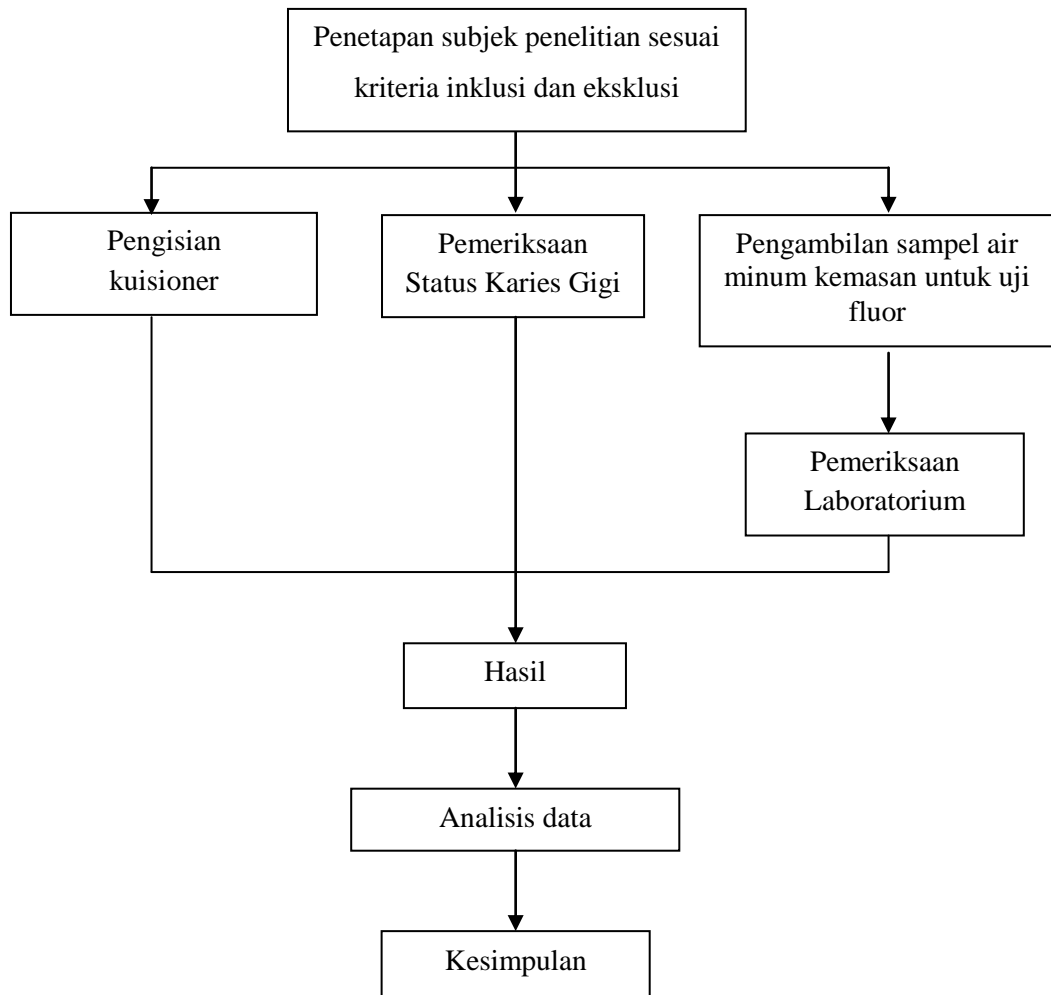
##### **4.11.3. Pengolahan data**

Data diolah dengan menggunakan Microsoft Office Excel 2007

##### **4.11.4. Penyajian data**

Penyajian data hasil pemeriksaan DMF-T, hasil kuisioner, dan pemeriksaan kadar fluor disajikan dalam bentuk tabel

#### 4.12. Bagan alur penelitian



## BAB V

### HASIL PENELITIAN

Telah diperoleh hasil penelitian mengenai status karies pada subjek penelitian usia 12 tahun sampai 15 tahun yang mengkonsumsi air minum kemasan di SMP Nusantara Makassar. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2016 dan jenis penelitian ini bersifat observasional. Subjek penelitian berjumlah 44 orang, jumlah subjek yang mengkonsumsi air minum kemasan yaitu 36 orang, yang mengkonsumsi air minum komunal yaitu 6 orang, dan yang mengkonsumsi air galon isi ulang sebanyak 2 orang, serta untuk pemeriksaan kadar fluor dalam air kemasan, dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ialah indeks DMF-T untuk menghitung rerata karies gigi, spektrofotometer untuk mengukur kadar fluor dalam sampel air minum, serta bentuk kuisioner untuk melihat faktor diet, kebersihan mulut, dan frekuensi asupan makanan. Setelah data terkumpul, dilakukan pengolahan data yang disajikan dalam bentuk tabel, dengan data sebagai berikut:

**Tabel 5.1. Distribusi subjek penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin**

	USIA					JENIS KELAMIN		
	12	13	14	15	Total	Pria	Wanita	Total
N	9	20	13	2	44	23	21	44
%	20,5	45,4	29,5	4,5	100	52,3	47,7	100

Dari hasil Distribusi subjek berdasarkan usia diperoleh 9 orang berusia 12 tahun (20,5%), 20 orang berusia 13 tahun (45,5%), 13 orang berusia 14 tahun (29,5%), 2 orang berusia 15 tahun (4,5%), sedangkan distribusi subjek berdasarkan jenis kelamin diperoleh data laki-laki sebanyak 23 orang (52,2%) dan perempuan sebanyak 21 orang (47,7%).

**Tabel 5.2. Rerata DMF-T & status karies berdasarkan usia**

Usia	D	M	F	DMF-T	Status Karies
12	1,78	0,11	0,11	2,00	RENDAH
13	1,70	0,15	0,30	2,15	RENDAH
14	2,07	0,07	0,07	2,23	RENDAH
15	0,50	0,00	0,00	0,50	RENDAH
<b>Total</b>	1,77	0,11	0,18	2,06	RENDAH

Diperoleh data status karies subjek penelitian termasuk kategori rendah dengan nilai sebesar 2,06. Bila dilihat berdasarkan usia, rerata DMF-T dan Decay (D) paling tinggi pada usia 14 tahun dengan masing-masing sebesar 2,23 dan 2,07, sedangkan nilai rerata Missing (M) dan Filling (F) tertinggi pada usia 13 tahun dengan masing-masing sebesar 0,15 dan 0,30.

**Tabel 5.3. Rerata DMF-T & status karies berdasarkan jenis kelamin**

Jenis Kelamin	D	M	F	DMF-T	Status Karies
<b>Pria</b>	1,78	0,17	0,30	2,26	RENDAH
<b>Wanita</b>	1,76	0,04	0,04	1,85	RENDAH
<b>Total</b>	1,77	0,11	0,18	2,06	RENDAH

Bila dilihat berdasarkan jenis kelamin, rerata DMF-T paling tinggi diduduki oleh pria dibanding wanita dengan nilai masing-masing sebesar 2,26 dan

1,85. Nilai *Decay* (D), *Missing* (M), dan *Filling* (F) juga tertinggi pada pria dibanding wanita.

**Tabel 5.4. Distribusi subjek penelitian berdasarkan konsumsi air minum di rumah**

	N	(%)
Air minum kemasan galon	36	81,8
Air minum galon isi ulang	2	4,5
Air masak	6	13,7
<b>TOTAL</b>	44	100

Dari tabel di atas, diperoleh data responden yang mengkonsumsi air minum kemasan galon sebanyak 36 orang (81,8%), air minum galon isi ulang sebanyak 2 orang (4,5%), dan yang mengkonsumsi air masak sebanyak 6 orang (13,7%).

**Tabel 5.5. Kadar fluor dalam sampel air minum yang dikonsumsi**

Sampel Air	Kadar fluor (mg/l)
<b>Air Minum Kemasan Galon:</b>	
-Merek I	0,71
-Merek II	0,05
-Merek III	0,71
-Merek IV	1,23
-Merek V	1,50
Air minum galon isi ulang I	1,50
Air minum galon isi ulang II	1,50

**Tabel 5.6. Rerata DMF-T berdasarkan jenis air minum yang dikonsumsi subjek penelitian**

Jenis Air Minum	DMF-T	Status Karies
Air Minum Kemasan Galon Bermerek	1,95	RENDAH
Air Minum Galon Isi Ulang	5	TINGGI
Air masak	1,83	RENDAH

Diperoleh status keparahan karies subjek penelitian yang mengkonsumsi air minum kemasan galon rendah dengan nilai rerata DMF-T sebesar 1,95

Adapun data hasil pengisian kuisioner oleh subjek penelitian (responden), sebagai berikut:

**Tabel 5.7. Distribusi subjek penelitian berdasarkan frekuensi ke dokter gigi dalam setahun**

	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<b>Tidak pernah</b>	13	29,5
<b>Sekali</b>	13	29,5
<b>Dua kali</b>	11	25,0
<b>&gt;Dua kali</b>	7	16,0
<b>TOTAL</b>	44	100

Dari tabel di atas, diperoleh data kunjungan responden ke dokter gigi dalam setahun, yaitu: tidak pernah ke dokter gigi sebanyak 13 orang (29,5%), sekali dalam setahun sebanyak 13 orang (29,5%), dua kali dalam setahun sebanyak 11 orang (25%), dan lebih dari dua kali dalam setahun sebanyak 7 orang (16%).

**Tabel 5.8. Distribusi subjek penelitian berdasarkan frekuensi menyikat gigi dalam sehari**

	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<b>Tidak pernah</b>	0	0
<b>Sekali</b>	6	13,6
<b>Dua kali</b>	31	70,5
<b>&gt;Dua kali</b>	7	15,9
<b>TOTAL</b>	44	100

Tabel di atas menunjukkan ada 6 orang (13,6%) yang hanya sekali menyikat gigi dalam sehari, 31 orang (70,5%) yang menyikat gigi dua kali sehari, dan 7 orang (15,9%) yang menyikat gigi lebih dari dua kali sehari.

**Tabel 5.9. Distribusi subjek penelitian berdasarkan waktu menyikat gigi**

	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<b>Mandi pagi &amp; sore</b>	21	47,7
<b>Setelah sarapan &amp; sebelum tidur</b>	17	38,7
<b>Tidak tentu</b>	6	13,6
<b>TOTAL</b>	44	100

Dari tabel di atas, diperoleh data responden yang menyikat gigi saat mandi pagi dan sore sebanyak 21 orang (47,7%), setelah sarapan dan sebelum tidur sebanyak 17 orang (38,7%), dan responden yang menyikat gigi tidak tentu sebanyak 6 orang (13,6%).



**Tabel 5.10. Distribusi subjek penelitian berdasarkan frekuensi konsumsi makanan dan minuman**

		<b>Tidak pernah</b>	<b>Jarang</b>	<b>Sering</b>	<b>Selalu</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Frekuensi konsumsi makanan manis, misalnya coklat</b>	N	0	19	19	6	44
	%	0	43,2	43,2	13,6	100
<b>Frekuensi konsumsi minuman bersoda</b>	N	1	21	20	2	44
	%	2,3	47,7	45,5	4,5	100
<b>Frekuensi konsumsi sayur dan buah</b>	N	0	20	15	9	44
	%	0	45,5	34	20,5	100
<b>Frekuensi konsumsi susu</b>	N	0	17	10	17	44
	%	0	38,6	22,8	38,6	100
<b>Frekuensi konsumsi keju</b>	N	4	31	5	4	44
	%	9,1	70,5	11,3	9,1	100
<b>Frekuensi konsumsi ikan</b>	N	2	25	9	8	44
	%	4,5	56,8	20,5	18,2	100
<b>Frekuensi konsumsi teh celup</b>	N	5	18	17	4	44
	%	11,4	40,9	38,6	9,1	100

Dari tabel di atas, diperoleh data responden jarang dan sering mengkonsumsi makanan manis berjumlah sama sebanyak 19 orang (43,2%), sedangkan yang selalu mengkonsumsi makanan manis sebanyak 6 orang (13,6%). Jumlah responden tidak pernah konsumsi minuman bersoda sebanyak 1 orang (2,3%), yang jarang sebanyak 21 orang (47,7%), yang sering sebanyak 20 orang (45,5%), dan yang selalu mengkonsumsi air minum bersoda sebanyak 2 orang (4,5%). Responden yang jarang mengkonsumsi sayur berjumlah 20 orang (45,5%), sering sebanyak 15 orang (34%) dan selalu sebanyak 9 orang (20,5%). Responden yang jarang dan selalu mengkonsumsi susu berjumlah sama sebesar 17 orang (38,6%), dan yang sering mengkonsumsi susu sebanyak 10 orang (22,8%).

Selain itu, terlihat paling banyak jumlah responden jarang mengonsumsi keju, ikan, dan teh dengan masing-masing berjumlah 31 orang (70,5%), 25 orang (56,8%), dan 18 orang (40,9%).

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

Anak usia 12 tahun sampai 15 tahun yang mengonsumsi air minum kemasan secara umum memiliki DMF-T sebesar 2,06. Hasil tersebut menunjukkan ada sekitar 2 gigi yang mengalami karies dan menggambarkan status karies anak dalam kategori rendah. Di Indonesia nilai DMF-T berdasarkan kelompok usia tersebut lebih rendah yaitu sebesar 1,4.<sup>3</sup> Adanya perbedaan nilai DMF-T di atas diperkirakan akibat keterbatasan subjek penelitian dalam penelitian ini diperoleh nilai DMF-T lebih tinggi.

Bila ditinjau dari kandungan fluor dalam air kemasan, maka subjek penelitian yang mengonsumsi air minum kemasan galon memiliki DMF-T lebih rendah, yaitu 1,95 dengan rerata kadar fluor umumnya berada pada level optimum. Studi epidemiologi di Kanada tahun 2005 menunjukkan fluor dalam air minum dianggap efektif menangani karies.<sup>38</sup> Penelitian serupa yang dilakukan oleh Milciuviene *et al* tahun 2009 di Lithuania melaporkan penurunan nilai DMF-T berelasi dengan kandungan fluoride dalam air minum.<sup>39</sup> Sebaliknya, Reich *et al* tahun 1992 menyatakan konsumsi air berfluor dan pemberian suplemen fluor kurang efektif dalam mencegah karies. Penelitian tersebut menunjukkan tidak terlihat perbedaan signifikan antara dmf-s anak yang diberikan fluor secara sistemik saat lahir (pre-erupsi) dan setelah usia 7 bulan (pasca-erupsi) sehingga pemberian fluor secara sistemik dianggap tidak perlu dilakukan.<sup>40</sup> Penelitian lain

melaporkan bahwa meskipun anak mengkonsumsi fluor secara sistemik pada masa pre-erupsi, sebagian permukaan enamel gigi mengalami abrasi secara fisiologis dan enamel yang kaya fluor akan hilang pada masa gigi pasca-erupsi.<sup>40</sup> Tiel-Culemborg *Fluoridation study of Netherlands* tahun 1999 juga menunjukkan tidak ada perbedaan lesi awal pada enamel yang terjadi pada kelompok masyarakat yang konsumsi air berfluor dan air yang tidak berfluor, akan tetapi lesi caries pada dentin lebih sedikit terjadi pada kelompok masyarakat yang konsumsi air berfluor.<sup>41</sup> Menurut Featherstone *et al* tahun 1999, kadar fluor 20-100 ppm (dalam air minum fluoridasi atau suplemen fluor) selama perkembangan mineral gigi, tidak mengubah kelarutan mineral. Demikian juga kadar fluor 1000 ppm tidak memiliki manfaat terhadap disolusi oleh asam.<sup>41</sup> Manfaat fluor dalam mengubah kelarutan enamel hanya diperoleh bila fluoride terkonsentrasi pada permukaan kristal baru selama remineralisasi. Fluor dalam larutan sekitar kristal akan diadsorpsi dengan kuat pada permukaan kristal apatit karbonat yang berperan sebagai mekanisme proteksi terhadap disolusi asam pada permukaan kristal.<sup>41</sup>

Fluor dalam pasta gigi juga dapat remineralisasi enamel dan dentin sehingga memperkuat struktur gigi. Penelitian oleh Twetman *et al* tahun 2008 menyatakan bahwa fluor dalam pasta gigi efektif mencegah karies.<sup>42</sup> Penelitian oleh Tince tahun 2010 juga menambahkan bahwa orang yang sering menyikat gigi minimal dua kali sehari menggunakan pasta gigi berfluor memiliki status karies lebih rendah dibandingkan dengan orang yang jarang menyikat gigi.<sup>43</sup> Dalam penelitian ini subjek penelitian menyatakan menyikat gigi minimal dua

kali sehari menggunakan pasta gigi berfluor. Frekuensi paparan fluor pada permukaan gigi sangat penting untuk menjaga konsentrasi fluor tetap optimal pada permukaan enamel sehingga dapat mencegah karies dan meningkatkan remineralisasi.<sup>41</sup> Di lain pihak, sebagian dari subjek penelitian menyikat gigi saat mandi dan pada waktu yang tidak tentu. Waktu yang tepat untuk menyikat gigi yaitu setelah sarapan dan sebelum tidur, karena pada waktu malam aliran saliva serta pergerakan mulut berkurang, menyebabkan daya untuk membersihkan gigi geligi dari debris juga menurun dan membuat kuman dalam mulut berkembang pesat dua kali lipat dibanding siang hari.<sup>43</sup> Oleh sebab itu, pemberian edukasi kesehatan gigi dan mulut pada subjek penelitian perlu dilakukan.

Seyogyanya status karies subjek penelitian bisa lebih rendah, namun berdasarkan hasil kuisioner menunjukkan subjek penelitian ternyata sering mengonsumsi camilan yang bersifat kariogenik, seperti: cokelat, biskuit, wafer, dan minuman bersoda. Studi lain mengindikasikan peningkatan prevalensi karies berelasi langsung dengan peningkatan asupan gula.<sup>44</sup> Ini didukung penelitian Iftikhar *et al* tahun 2012 yang menjelaskan bahwa anak usia 12 tahun dengan kebiasaan konsumsi camilan tinggi, memiliki status karies tinggi dibanding anak dengan kebiasaan konsumsi camilan rendah.<sup>44</sup>

Paparan fermentasi karbohidrat dalam frekuensi tinggi dapat menyebabkan bakteri mulai bermetabolisme melalui mekanisme glikolitik menghasilkan asam laktat sebagai produk, yang menurunkan kadar pH lokal. Lapisan plak cukup tebal menciptakan lingkungan bersifat anaerob pada permukaan gigi. Bakteri *Streptococcus mutans* akan menghasilkan polisakarida

ekstraseluler yang membentuk struktur *gelatinous* sebagai *barrier* untuk difusi-terbatas dalam plak. Gabungan dari difusi terbatas dan aktifitas metabolik yang tinggi menyebabkan lingkungan lokal menjadi makin anaerobik dan sangat asam, yang mendemineralisasi enamel gigi sehingga terbentuk kavitas. Hal ini dapat menyebabkan retensi plak pada kavitas sehingga memudahkan bakteri lain yang kurang memiliki kemampuan adhesi, seperti *Lactobacillus sp.* mudah berkembang pada kavitas. Konsumsi karbohidrat tinggi dan *oral hygiene* yang buruk akan bersinergi menyebabkan pertumbuhan bakteri dengan cepat dan perluasan kavitas.<sup>21,45</sup>

Remaja dengan pola hidup sering melewatkan waktu sarapan cenderung mengkonsumsi camilan yang mengandung gula tinggi pada waktu tengah hari. Diet gula tinggi menyebabkan orang akan terus merasa lapar dan ingin mengkonsumsi makanan berkalori. Sebaliknya, pola konsumsi makanan seperti sayuran, susu, dan gandum terbukti menurunkan selera makan seseorang sehingga risiko karies lebih rendah.<sup>44</sup> Mayoritas subjek penelitian menyatakan sering bahkan selalu mengkonsumsi sayur, buah, dan susu. Makanan dan minuman ini umumnya mengandung fluor yang cukup sehingga dianggap dapat turut berperan mengurangi karies. Hal ini sejalan dengan penelitian Lilik dkk tahun 2006 yang menyatakan adanya hubungan konsumsi sayur dan buah dengan status karies.<sup>46</sup>

Di lain pihak, kunjungan ke dokter gigi juga berpengaruh terhadap status karies. Sekitar 60,5% subjek penelitian pernah berkunjung ke dokter gigi. Hal ini penting karena subjek penelitian mendapatkan perawatan sekaligus edukasi tentang pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut oleh dokter gigi. Walaupun

informasi mengenai kesehatan gigi dan mulut bukan hanya diperoleh dari dokter gigi saja, melainkan berbagai sumber termasuk televisi, media sosial, namun peneliti berasumsi bahwa pendekatan intrapersonal antara dokter gigi dan pasien lebih efektif.<sup>47</sup> Disamping itu, masyarakat sekarang lebih cenderung terlibat dalam komunitas media sosial dibanding mencari informasi tentang kesehatan gigi dan mulut, sehingga edukasi oleh dokter gigi berperan penting.

Penelitian juga menunjukkan ada hubungan antara kunjungan ke dokter gigi dengan pendapatan dan pendidikan seseorang. Individu dengan pendapatan ekonomi dan pendidikan rendah jarang berkunjung ke dokter gigi. Hal ini secara tidak langsung dapat berpengaruh terhadap status karies seseorang.<sup>11,48</sup> Penelitian Engelmann *et al* tahun 2016 mengungkapkan bahwa anak usia 12 tahun dengan latar belakang ekonomi rendah, memiliki status karies yang lebih tinggi dibanding anak dengan ekonomi mapan dan sebaliknya.<sup>48</sup> Selain itu, anak-anak dari keluarga yang tidak berpendidikan, memiliki potensi karies tak tertangani lebih tinggi dan dibandingkan anak dari orang tua yang berpendidikan tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan berpengaruh terhadap terjadinya karies pada usia awal anak hingga remaja.<sup>48</sup>

Dalam penelitian ini, status karies subjek laki-laki lebih tinggi yakni sebesar 2,26 dibandingkan dengan perempuan sebesar 1,85. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bazrafshan, *et al* tahun 2012 yang menyatakan nilai rata-rata DMF-T pada responden berjenis kelamin laki-laki lebih tinggi daripada responden berjenis kelamin perempuan. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan karena pada siswa perempuan lebih cenderung untuk lebih

menjaga penampilan termasuk kebersihan gigi dan mulutnya dengan menyikat gigi sedangkan pada sebagian siswa laki-laki yang diteliti rata-rata memiliki kebiasaan merokok yang sudah jelas akan berpengaruh terhadap derajat kebersihan gigi dan mulut.<sup>49</sup>

Dalam keterbatasan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa status karies pada anak yang mengkonsumsi air minum kemasan rendah dengan kadar fluor dalam air kemasan berada pada level optimal, akan tetapi, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar fluor dalam air minum kemasan lainnya yang tersedia di pasaran dan hubungannya dengan status karies gigi



## **BAB VII**

### **PENUTUP**

#### **7.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Status karies gigi pada anak usia 12 tahun sampai 15 tahun di SMP Nusantara Makassar berdasarkan penghitungan indeks DMF-T sebesar 2,06 yang masuk dalam kategori rendah.
2. Kadar fluor air minum kemasan galon yang dikonsumsi rata-rata berada pada level optimum dan berkontribusi terhadap status karies gigi yang lebih rendah (rerata DMF-T sebesar 1,95)

#### **7.2. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan subjek yang lebih besar dalam rentang waktu yang lebih lama.
2. Perlu disampaikan kepada pemerintah setempat perlunya DHHE kepada siswa-siswi sekolah dan masyarakat kota Makassar tentang peran fluor dalam air minum terhadap karies gigi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar fluor dalam air minum kemasan lainnya yang tersebar di pasaran dan hubungannya dengan status karies gigi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Riset Kesehatan Dasar 2007 [internet]. Available from : <https://www.k4health.org/sites/default/files/laporanNasional%20Rikesdas%202007.pdf>. Accessed October 10<sup>th</sup>, 2015. Hal.16, 131, 140, 142
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Riset Kesehatan Dasar 2013 [internet]. Available from: <http://terbitan.litbang.depkes.go.id/penerbitan/index.php/blp/catalog/download/64/93/367-1>. Accessed October 7<sup>th</sup>, 2015. Hal. 10, 118, 189
3. Fitriani R. Gambaran status karies di UPF Gigi dan Mulut RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo. (skripsi). Universitas Hasanuddin. 2010.
4. Ferreira-Nóbilo NcP, Rosário de Sousa MdL, Cury JA. Conceptualization of dental caries by undergraduate dental students from the first to the last year. *Braz Dent J.* (2014) 25(1): 59-62
5. Angela A. Pencegahan primer pada anak yang berisiko karies tinggi. *Maj. Ked. Gigi. (Dent J).* Juli–September 2005;38(3):130–134.
6. Leondra A, Gunawan P, Wicaksono D. Status karies dan kadar fluor yang dikonsumsi penduduk usia 12-14 tahun di desa Wiau Lapi Barat. 2014
7. Dwiwinarno T, Kusnadi AM, Andari E. Studi kelayakan bisnis air minum dalam kemasan PDAM Kabupaten Kulonprogo. *Desember 2011*;2(2):124-35.
8. Cochrane NJ, Saranathan S, Morgan MV, Dashper SG. Fluoride content of still bottled water in Australia. *Aus Den J.* 2006;51(3): 242-4.
9. Broffitt B, Levy SM, Warren JJ, Cavanaugh JE. An investigation of bottled water use and caries in the mixed dentition. *J Pub Health Dent.* 2007;67(3): 151-9.
10. Ireland Robert. *Clinical textbook of dental hygiene and therapy.* Oxford: Blackwell Munksgaard; 2006. pp.75
11. Pashayev AC, Mammadov FU, Huseinova ST. An investigation into prevalence of dental caries and its treatment among the adult population with low socioeconomic status in Baku, Azerbaijan. *OHDM.* 2011;10(1):7-12.
12. Octiara E, Tamba EA. Hubungan ekonomi keluarga dan pendidikan ibu dengan early childhood caries (ecc) anak usia 12-36 bulan di kecamatan Medan denai. *Dentika Dent J.* 2012.
13. Ribeiro Silva RC, Silva LA, Araujo RPC, Soares FF, Fiaccone RL, Cangussu MCT. Standard obesogenic diet: the impact on oral health in children and teenagers at the reconcavo baiano. *CSC,* 23(2):196-205.
14. Shah N. Oral and dental disease: Causes, prevention, and treatment strategies. *NCMH Background Papers – Burden of Disease in India.* pp. 275-80.
15. Abbas A, Syed IB, Abbas H, Malik F. Prevalence of malocclusion and its relationship with dental caries in a sample of pakistani school children. *Pakistan Oral & Dent J.* 2015; 35(2):216-9.

16. Vellapally. The prevalence of malocclusion and its association with dental caries among 12-18-year-old disabled adolescents. *BMC Oral Health*. 2014; 14(123):1-7.
17. Almeida P, Gregio AM, Machado MA, Soares AA, Azevedo LR. Saliva composition and functions: a comprehensive review. *J Contemp Dent Pract*. 2008 Mar 1; 9(3):1-10
18. Hamama AH, Yiu CK, Burrow MF. Caries management: a journey between black's principals and minimally invasive concepts. *Int J Dent Oral Sci*. 2015; 2(8):120-125.
19. Mount GJ, Hume WR, Ngo HC, Wolff MS. Preservation and restoration of tooth structure. 3<sup>rd</sup> Edition. London: Mosby. pp 38-45.
20. Kidd E.A.M, Joyston-Bechal S. Dasar-dasar karies penyakit dan penanggulangan. Alih Bahasa Narlan Sumawinata dan Safrida Faruk. Jakarta: EGC; 2013. pp . 98, 100-01, 114-17.
21. UW Health Facts. London. Dietary of Sucrose in General Health. *J Med Health*. pp. 1-5
22. Mount GJ, Hume WR. Preservation and restoration of tooth structure. London: Mosby. pp 10-5.
23. Sekarsari AP. Pengaruh status diabetes mellitus terhadap derajat karies gigi. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro. 2012. pp. 8-9.
24. Cinar AB, Christensen LB, Hede. Clustering of obesity and dental caries with lifestyle factors among danish adolescents. *Oral Health Prev Dent*. 2011. pp. 1-7
25. Moses J, Rangeeth BN, Gurunathan D. Prevalence of dental caries, socio-economic status and treatment needs among 5 to 15 year old school going children of Chidambaram. *JCDR*. 2011;5(1):146-151
26. American Dental Association. Fluoridation Facts. Celebrationg 60 years of water fluoridation. 2005. pp. 11-50
27. Agtini MD, Siatawati, Tjahja Indirawati. Fluor dan kesehatan gigi. *Med Litbang Kes*. 2005;15(2):25-30.
28. Fawell JK. Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. 2004. pp. 1-7.
29. Fawell JK. Fluoride in Drinking-water. Pp. 8-10.
30. Goldstep F. Dental remineralization: simplified. 2012. Available from: <http://www.oralhealthgroup.com/features/dental-remineralization-simplified/>. Accessed April 20<sup>th</sup> 2016.
31. Harrison P.T.C. Fluoride in water: a UK perspective. *J of Fluor Chem*; November 2005;126 (2005): 1449-54.
32. Kidd EAM. Essentials of dental caries. 3<sup>rd</sup> Edition. United States: Oxford University Press; 2005. pp. 117
33. Briss P. U.S. public health service recommendation for fluoride concentration in drinking water for the prevention of dental caries. *Pub Health Rep*. 2015. 130:1-11.
34. Lalumleoandier JA, Ayers LW. Fluoride and bacterial content of bottled water vs tap water. *Aech Fam Med*. 2000;9:246-9.
35. Mills K, Falconer S, Cook C. Fluoride in still bottled water in Australia. *Aus Dent J*. 2010; 55: 411–416.

36. Beni Widana GA, Astawa KP, Supartayana I Komang. Analisis ion fluorida ( $F^-$ ) dalam air minum kemasan, PAM, dan mata air di wilayah kecamatan Buleleng Bali. SN-KPK VI. 2014. pp. 536-542.
37. Kwen-Kwon Ho *et al.* Relationship between nutritional intake and dental caries experience of junior high students. Yonsel Med J. 1997;38(2):101-10.
38. Statistics Canada. Water Fluoridation: Questions & Answers. University of Toronto, Faculty of Dentistry. 2008. pp. 5-18.
39. Milciuviene. Dental caries prevalence among 12-15 years olds in Lithuania between 1983 and 2005. Medicinia. 2009;45(1):68-76
40. Hellwig E, Lennon AM. Systemic versus topical fluoride. Caries Res 2004;38:258–262
41. Khan AA. Mechanisms of action of fluoride in dental caries. Pakistan Oral & Dent J. 2002. pp. 49-51.
42. Alliance for a cavity-free future. Fluoride toothpaste. An Or Health Res. 2011. pp. 1-5.
43. Jovina T. Pengaruh kebiasaan menyikat gigi terhadap status pengalaman karies. (Tesis). Universitas Indonesia. 2010
44. Iftikhar A, Zafar M, Kalar MU. The relationship between snacking habits and dental caries in school children. IJCR. 2012;4(12):1943-8.
45. Roberson TM, Heyman H, Swift EJ. 2002. Sturdevant's art and science operative dentistry. 4<sup>th</sup> ed. St, Louis Missouri: Mosby. pp. 66-8, 74.
46. Handayanti L, Lina N, Bachtiar KR. Peran buah dan sayur dalam menurunkan keparahan karies gigi pada anak. (Karya Tulis Ilmiah) Universitas Siliwangi Tasikmalaya. 2010.
47. Soelarso H, Soebekti RH, Mufid A. Peran komunikasi interpersonal dalam pelayanan kesehatan gigi. Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.). 3 Juli–September 2005; 38(3):124–129.
48. Engelmann LJ, Tomazoni F, Oliveira MDM, Ardenghi M. Association between dental caries and socioeconomic factors in schoolchildren. BDJ. 2016;27(1):72-78.
49. Bazrafshan E, Kamani H, Mostafapour FK, Mahvi AH. Determination of decayed, missing, filled teeth index in Iranian student. J Health Scope. 2012; 1(2):84-8.